

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 9 月 6 日 (06.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/127350 A1

(51) 国际专利分类号:

G05D 1/02 (2006.01) A47L 11/24 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) A01D 69/02 (2006.01)
B25J 13/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/072003

(22) 国际申请日: 2013 年 2 月 28 日 (28.02.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201210052429.6 2012 年 3 月 2 日 (02.03.2012) CN
201210052428.1 2012 年 3 月 2 日 (02.03.2012) CN
201210261668.2 2012 年 7 月 26 日 (26.07.2012) CN

(71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(72) 发明人: 牟国良 (MOU, Guoliang); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。田角峰 (TIAN, Jiaofeng); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。盛晓初

(SHENG, Xiaochu); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。毋宏兵 (WU, Hongbing); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。宋东京 (SONG, Dongjing); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(74) 代理人: 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) (SHANGHAI ESSEN PATENT & TRADEMARK OFFICE); 中国上海市普陀区中山北路 1958 号 2718 室, Shanghai 200063 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: AUTOMATICALLY TRAVELLING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 自动行走设备及其控制方法

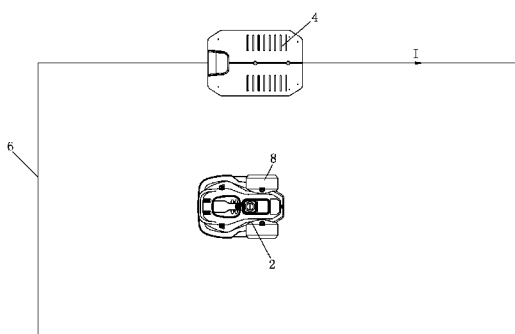


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are an automatically travelling device (2) and a control method therefor. The automatically travelling device (2) comprises a battery pack providing power. The automatically travelling device (2) can work within a working area and automatically return to a charging station (4) for charging. The control method comprises the following steps: monitoring the power level of the battery pack; if the power level of the battery pack is less than or equal to a preset power level, initiating an action of returning the automatically travelling device (2) to the charging station (4); and after a preset time period, stopping the travel. By setting a preset time period simultaneously with initiating a return action, and executing a return action within the preset time period, the control method prevents damage to the battery pack from over-discharging caused by the automatically travelling device (2) continually returning, thus achieving the effects of protecting the battery pack and extending the life thereof.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/127350 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种自动行走设备(2)及其控制方法,所述自动行走设备(2)包括提供能量的电池包,所述自动行走设备(2)能够在工作区域内工作并自动返回充电站(4)充电;所述控制方法包括如下步骤:监测所述电池包的能量水平;若电池包能量水平小于或等于预设能量水平,启动使自动行走设备(2)返回充电站(4)的动作;在预设时间长度后,停止行走。该控制方法通过在启动回归动作的同时设置一个预设时间长度,并且在预设时间长度内执行回归动作,避免了自动行走设备(2)持续不断的执行回归而导致电池包的过放损坏,达到了保护电池包,延迟其寿命的效果。

自动行走设备及其控制方法

技术领域

本发明涉及一种自动行走设备，特别是一种在返回充电时，具有电池包过放保护功能的自动行走设备。

本发明还涉及一种自动行走设备的控制方法，特别是一种实现在返回充电时对电池包进行过放保护的自动行走设备的控制方法。

背景技术

随着科学技术的发展，智能化的自动行走设备逐渐为人们所熟知。由于自动行走设备可以自动按照预设程序执行相关任务，无须人工操作与干预，因此在工业应用及家居产品上的应用非常广泛，例如，工业上的应用有执行各种功能的机器人，家居产品上的应用有割草机、吸尘器等。这些智能的自动行走设备极大地节省了人们的时间，降低了人们的劳动强度，从而提高了生产效率或生活品质。

自动行走设备往往使用可充电的电池包作为能量源，并能够自动返回充电站充电。但由于电池包过放后会损坏，通常，自动行走设备在电池包的能量下降到了一个较低的预设水平，但还未达到过放的程度时，会启动返回充电站充电的动作。自动行走设备一般都能够过在过放之前返回充电站。然而，由于很多工作区域的环境复杂多变，工作和回归中也时常会发生一些预料之外的情况，自动行走设备有可能在回归充电站的时候发生困难，从而持续行走，使电池包过放而损坏。

另外一种情况是，一些间歇性或季节性工作的自动行走设备，会在存放很久之后再拿出来使用。例如割草机，在冬季不需要割草时往往被存储起来，到春天草坪再度生长的时候再取出来使用。这种情况下，自动行走设备的电池包由于自放电会自然损耗到一个很低的能量水平，该能量水平可能远低于返回充电的预设能量水平。此时，自动行走设备若仍然按照正常流程进行寻找和返回充电站的动作，也很可能使电池包过放而损坏。

发明内容

本发明解决的技术问题为：提供一种能够避免自动回归时电池包过放损坏

的自动行走设备的控制方法。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：

一种自动行走设备的控制方法，所述自动行走设备包括提供能量的电池包，所述自动行走设备能够在工作区域内工作并自动返回充电站充电，所述控制方法包括如下步骤：监测所述电池包的能量水平；若电池包能量水平小于或等于预设能量水平，启动使自动行走设备返回充电站的动作；在预设时间长度后，停止行走。

优选的，该自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

优选的，设定预设时间长度包括以下子步骤：比较监测到的能量水平和预设的能量水平之间的差值，根据所述差值大小设定所述预设时间长度。

优选的，通过监测电池包的电压监测电池包能量水平；若电池包的电压值小于或等于预设的电压值，相应判断电池包能量水平小于或等于预设的能量水平。

优选的，根据监测到的电压值，设定所述的预设时间长度。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，停止行走并进行充电。

优选的，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，控制自动行走设备返回充电站的步骤包括：寻找和充电站位置相关的引导信号；根据引导信号向充电站行走。

优选的，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站，所述控制自动行走设备返回充电站的步骤具体为：寻找所述电信号；根据所述电信号行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

优选的，所述自动行走设备执行吸尘工作或割草工作。

本发明的有益效果为：通过在启动回归动作的同时设置一个预设时间长度，并且在该预设时间长度内执行回归动作，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电池包的过放损坏，达到了保护电池包，延迟其寿命的效果。通过根据监测到的电池包能量水平来设置预设时间长度的具体值，使得返回的时间长度设置更加精确和有针对性，在电池能量较高时能使用较长的时间执行回归从而增加回归成功率，在电池能量较低时能及时中止回归，避免电池包过放损坏。

本发明解决的技术问题为：提供一种够避免自动回归时电池包过放损坏的自动行走设备。

为解决上述技术问题，本发明提供的技术方案为：

一种自动行走设备，包括：行走模块，带动自动行走设备行走，包括马达和由马达驱动的滚轮；电源模块，为自动行走设备的行走和工作提供能量，包括电池包和与电池包连接的充电端子；控制模块，和行走装置和控制装置连接，控制自动行走设备工作；能量检测单元，检测电池包的能量水平并发送给控制装置，控制装置在电池包的能量水平小于或等于预设能量水平时，启动使自动行走设备返回充电站的动作；在预设时间长度后，控制装置控制自动行走设备停止行走。

优选的，所述控制装置根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

优选的，所述控制装置比较监测到的能量水平和预设的能量水平之间的差值，根据所述差值大小设定所述预设时间长度。

优选的，所述能量检测单元通过监测电池包的电压监测电池包的能量水平；若电池包的电压值小于或等于预设的电压值，控制装置相应的判断电池包的能量水平小于或等于预设的能量水平。

优选的，所述控制装置根据监测到的电压值，设定所述的预设时间长度。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，控制模块控制自动行走设备停止行走并进行充电。

优选的，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，则控制模块控制自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，所述自动行走设备还包括引导信号感应单元，所述引导信号感应单元感应与充电站位置相关的引导信号，所述控制模块根据引导信号控制行走模块，使自动行走设备向充电站行走。

优选的，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站；所述引导信号感应单元感应所述电信号，控制装置根据感应到的电信号，控制行走模块行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

优选的，所述自动行走设备还包括工作模块，所述工作模块由电源模块提供能量，执行割草工作或吸尘工作。

本发明的有益效果为：控制模块在启动回归动作的同时设置一个预设时间长度，并且在该预设时间长度内执行回归动作，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电池包的过放损坏，达到了保护电池包，延迟其寿命的效果。

控制模块根据监测到的电池包能量水平来设置预设时间长度的具体值，使得返回的时间长度设置更加精确和有针对性，在电池能量较高时能使用较长的时间执行回归从而增加回归成功率，在电池能量较低时能及时中止回归，避免电池包过放损坏。

本发明解决的另一技术问题为：提供一种能够避免在回归充电过程中电池包过放损坏的自动行走设备的控制方法。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：

一种自动行走设备的控制方法，所述自动行走设备包括提供能量的电池包，所述自动行走设备能够在工作区域内工作并自动返回充电站充电，包括如下步骤：开机；检测自动行走设备开机后电池包的初始能量水平；若电池包的初始能量水平位于第一预设能量水平和第二预设能量水平之间，启动使自动行走设备返回充电站的动作，所述第一预设能量水平高于所述第二预设能量水平。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：在预设时间长度后，停止行走。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

优选的，设定所述预设时间长度包括以下子步骤：比较检测到的初始能量水平和第一预设能量水平或第二预设能量水平之间的差值，根据所述差值大小设定所述时间长度。

优选的，通过检测电池包的电压值检测电池包的初始能量水平；若电池包的电压值位于第一预设电压值和第二预设电压值之间，相应判断电池包的初始能量水平位于第一预设能量水平和第二预设能量水平之间。

优选的，根据检测到的电池包的电压值，设定所述的预设时间长度。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，停止行走并进行充电。

优选的，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，控制自动行走设备返回充电站的步骤包括：寻找和充电站位置相关的引导信号；根据引导信号向充电站行走。

优选的，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站，所述控制自动行走设备返回充电站的步骤具体为：寻找所述电信号；根据所述电信号行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

优选的，所述自动行走设备执行吸尘工作或割草工作。

优选的，所述电池包的初始能量水平在自动行走设备执行工作时检测。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：若电池包的初始能量水平小于第二预设能量水平，控制自动行走设备停止行走。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：若电池包的初始能量水平小于第二预设能量水平，则控制自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：若电池包的初始能量水平高于第一预设能量水平，则控制自动行走设备启动工作。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：自动行走设备工作时，监测电池包的能量水平，若电池包的能量水平低于一个第三预设能量水平，启动使自动行走设备返回充电站的动作，所述第三预设能量水平小于第一预设能量水平，大于等于第二预设能量水平；在预设时间长度后，停止行走。

优选的，自动行走设备的控制方法还包括以下步骤：根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备在返回充电站后，停止行走并进行充电。

本发明的有益效果为：通过在开机自检时判断电池包的初始能量水平和两个预设电压之间的关系，实现仅在电池包的初始能量足够回归时才启动回归动作，避免电池包过放损坏。通过在启动回归的同时设置一个预设时间长度，并且在该预设时间长度内执行回归动作，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电池包的过放损坏，达到了保护电池包，延迟其寿命的效果。通过根据监测到的电池包能量水平来设置预设时间长度的具体值，使得返回的时间长度设置更加精确和有针对性，在电池能量较高时能使用较长的时间执行回归从而增加回归成功率，在电池能量较低时能及时中止回归，避免电池包过放损坏。

本发明解决的另一技术问题为：提供一种够避免自动回归时电池包过放损坏的自动行走设备。

为解决上述技术问题，本发明提供的技术方案为：

一种自动行走设备，包括：行走模块，带动自动行走设备行走，包括马达和由马达驱动的滚轮；电源模块，为自动行走设备的行走和工作提供能量，包括电池包和与电池包连接的充电端子；控制模块，和行走装置和控制装置连接，控制自动行走设备工作；能量检测单元，检测电池包的能量水平并发送给控制装置，开机后，能量检测单元检测电池包的初始能量水平；在电池包的初始能

量水平在第一预设能量水平和第二预设能量水平之间时，控制装置启动使自动行走设备返回充电站的动作。

优选的，在预设时间长度后，停止行走。

优选的，所述控制装置根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

优选的，所述能量检测单元通过检测电池包的电压检测电池包的初始能量水平；若电池包的电压值位于第一预设电压值和第二预设电压值之间，控制装置相应的判断电池包能量水平位于第一预设能量水平和第二预设能量水平之间。

优选的，所述控制装置根据检测到的电压值，设定所述预设时间长度。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，停止行走并进行充电。

优选的，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，所述自动行走设备还包括引导信号感应单元，所述引导信号感应单元感应与充电站位置相关的引导信号，所述控制模块根据引导信号控制行走模块，使自动行走设备向充电站行走。

优选的，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站；所述引导信号感应单元感应所述电信号，控制装置根据感应到的电信号，控制行走模块行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

优选的，所述自动行走设备还包括工作模块，所述工作模块由电源模块提供能量，执行割草工作或吸尘工作。

优选的，所述能量检测单元在自动行走设备执行工作时检测电池包的初始能量水平。

优选的，若电池包的初始能量水平小于第二预设能量水平，所述控制装置控制自动行走设备停止行走。

优选的，若电池包的初始能量水平低于第二预设能量水平，所述控制装置控制自动行走设备发出充电提醒信号。

优选的，若电池包的初始能量水平高于第一预设能量水平，所述控制装置控制自动行走设备启动工作。

优选的，自动行走设备工作时，所述能量检测单元监测电池包的能量水平，若电池包的能量水平低于一个第三预设能量水平，所述控制装置启动使自动行走设备返回充电站的动作；所述第三预设能量水平小于第一预设能量水平，第三预设能量水平大于等于第二预设能量水平；在预设时间长度后，停止行走。

优选的，在所述预设时间长度内，自动行走设备在返回充电站后，停止行走并进行充电。

本发明的有益效果为：控制模块在开机自检时判断电池包的初始能量水平和两个预设电压之间的关系，实现仅在电池包的初始能量足够回归时才启动回归动作，避免电池包过放损坏。控制模块在启动回归动作的同时设置一个预设时间长度，并且在该预设时间长度内执行回归动作，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电池包的过放损坏，达到了保护电池包，延迟其寿命的效果。控制模块根据监测到的电池包能量水平来设置预设时间长度的具体值，使得返回的时间长度设置更加精确和有针对性，在电池能量较高时能使用较长的时间执行回归从而增加回归成功率，在电池能量较低时能及时中止回归，避免电池包过放损坏。

本发明解决的技术问题为：提供一种能够避免自动回归时电源模块过放损坏的自动行走设备的控制方法。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：一种自动行走设备回归停靠站的控制方法，所述自动行走设备包括提供能量的电源模块，所述控制方法包括如下步骤：控制自动行走设备启动回归；检测电源模块的能量水平；计算电源模块的能量水平的变化率；当所述能量水平的变化率的绝对值达到或超过预设门限值时，控制自动行走设备停止回归。

优选地，所述控制方法还包括设定预设门限值的步骤。

优选地，根据电源模块的类型、负载水平或放电温度中的至少一个参数，设定预设门限值。

优选地，所述能量水平的变化率为能量水平对时间的一阶导数、二阶导数或高阶导数。

优选地，所述电源模块的能量水平以电源模块的电压或/和放电电流表示。

优选地，所述电源模块包括具有至少一个电池单元的电池包，所述电源模块的能量水平为电池包整包的能量水平或电池单元的能量水平中的至少一个。

优选地，当电源模块的能量水平低于预设能量水平时，控制自动行走设备启动回归。

优选地，当电源模块的能量水平的变化率的绝对值低于预设门限值时，驱动自动行走设备向停靠站行走。

优选地，驱动自动行走设备向停靠站行走的过程中，当自动行走设备回归到停靠站时，控制自动行走设备停止回归。

优选地，所述驱动自动行走设备向停靠站行走的步骤包括：寻找与停靠站位置相关的引导信号；根据引导信号驱动自动行走设备向停靠站行走。

优选地，所述引导信号为引导线上的电信号，所述引导线连接到停靠站，所述驱动自动行走设备向停靠站行走的步骤具体为：寻找所述电信号；根据所述电信号行走至引导线，驱动自动行走设备沿所述引导线向停靠站行走。

优选地，所述自动行走设备执行吸尘工作或割草工作。

本发明的有益效果为：通过在回归的过程中，实时获知能源模块的能量水平的变化率，并判断所述变化率是否达到或超过预设门限值，实现适时地控制自动行走设备停止回归，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电源模块的过放损坏，达到了保护电源模块，延长其寿命的效果。

本发明解决的另一技术问题为：提供一种能够避免自动回归时电源模块过放损坏的自动行走设备。

为解决上述技术问题，本发明提供的技术方案为：一种自动行走设备，可选择地回归到停靠站，所述自动行走设备包括：行走模块，驱动自动行走设备行走；电源模块，为自动行走设备提供能量；能量检测单元，检测电源模块的能量水平；控制模块，通过能量检测单元获取当前电源模块的能量水平，并控制行走模块的工作状态，控制模块控制行走模块驱动自动行走设备回归停靠站，控制模块根据当前电源模块的能量水平计算电源模块的能量水平的变化率，当所述能量水平的变化率的绝对值达到或超过预设门限值时，控制模块控制行走模块停止行走。

优选地，所述控制模块在工作过程中设定所述预设门限值。

优选地，所述自动行走设备还包括标识电源模块类型的类型标识单元，所述控制模块根据所述类型标识单元传递的信号设定所述预设门限值。

优选地，所述自动行走设备还包括检测电源模块的负载水平的负载检测单元，所述控制模块根据负载检测单元传递的信号设定所述预设门限值。

优选地，所述能量检测单元检测电源模块的放电温度，所述控制模块根据能量检测单元传递的信号设定所述预设门限值。

优选地，所述能量水平的变化率为能量水平对时间的一阶导数、二阶导数或高阶导数。

优选地，所述电源模块的能量水平以电源模块的电压或/和放电电流表示。

优选地，所述电源模块包括具有至少一个电池单元的电池包，所述电源模块的能量水平为电池包整包的能量水平或电池单元的能量水平中的至少一个。

优选地，控制模块确认当前电源模块的能量水平低于预设能量水平时，控制行走模块驱动自动行走设备回归停靠站。

优选地，控制模块确认电源模块的能量水平的变化率的绝对值低于预设门限值时，控制行走模块驱动自动行走设备向停靠站行走。

优选地，在自动行走设备向停靠站行走的过程中，控制模块确认自动行走设备回归到停靠站时，控制行走模块停止行走。

优选地，所述自动行走设备还包括引导信号感应单元，所述引导信号感应单元感应与停靠站的位置相关的引导信号，所述控制模块根据引导信号控制行走模块，驱动自动行走设备向停靠站行走。

优选地，所述引导信号为引导线上的电信号，所述引导线连接到停靠站；所述引导信号感应单元感应所述电信号，控制模块根据感应到的电信号，控制行走模块行驶至引导线，沿所述引导线驱动自动行走设备向停靠站行走。

优选地，所述自动行走设备还包括工作模块，所述工作模块执行割草工作或吸尘工作。

本发明的有益效果为：通过在回归的过程中，控制模块实时获知能源模块的能量水平的变化率，并判断所述变化率是否达到或超过预设门限值，实现适时地控制自动行走设备停止回归，避免了自动行走设备持续不断的执行回归而导致电源模块的过放损坏，达到了保护电源模块，延长其寿命的效果。

附图说明

以上所述的本发明解决的技术问题、技术方案以及有益效果可以通过下面的能够实现本发明的较佳的具体实施例的详细描述，同时结合附图描述而清楚地获得。

附图以及说明书中的相同的标号和符号用于代表相同的或者等同的元件。

图 1 是本发明具体实施方式的自动行走设备工作系统的示意图；

图 2 是图 1 中所示的自动行走设备的模块图；

图 3 是本发明具体实施方式的第一种工作流程的流程图；

图 4 是本发明具体实施方式的第二种工作流程的流程图；

图 5 是图 1 中所示的自动行走设备的另一实施方式的模块图；

图 6 是图 5 中所示的实施方式的工作流程图。

图 7 是图 5 中所示的实施方式的电源模块放电曲线图。

2 自动行走设备

4 充电站

- | | |
|-----------|-------------|
| 6 充电引导线 | 20 引导信号感应单元 |
| 8 滚轮 | 22 处理器 |
| 10 控制模块 | 24 存储器 |
| 12 行走模块 | 26 定时器 |
| 14 电源模块 | 27 负载检测单元 |
| 16 工作模块 | I 电信号 |
| 18 能量检测单元 | |

具体实施方式

有关本发明的详细说明和技术内容，配合附图说明如下，然而所附附图仅提供参考与说明，并非用来对本发明加以限制。

图 1 所示为本发明的一种具体实施方式的自动行走设备工作系统的示意图。自动行走设备工作系统包括自动行走设备 2、充电站 4 以及和充电站 4 相连接的，作为回归时的引导信号发射单元的充电引导线 6。在本实施例中，充电引导线 6 从充电站 4 引出，围绕自动行走设备 2 的工作范围一周后回到充电站 4，同时还形成自动行走设备工作系统的边界线，充电引导线 6 围成的区域以内为工作区域，充电引导线 6 围成的区域以外为非工作区域。

结合图 2，自动行走设备 2 主要包括控制模块 10、行走模块 12、电源模块 14、工作模块 16、能量检测单元 18 以及引导信号感应单元 20。

控制模块 10 是自动行走设备 2 的控制中枢，和其他各个模块相连接，接收其他各个模块发来的信息，并控制自动行走设备 2 执行行走、工作、返回充电站 4 以及充电等各类动作或任务。控制模块 10 具体包括处理器 22、存储器 24 以及定时器 26 等，其具体结果和功能后续描述。

行走模块 12 包括位于自动行走设备 2 内的马达和由所述马达驱动的滚轮 8，用于接受控制模块 10 的指令，由电源模块 14 提供能量，带动自动行走设备 2 在地面或其他工作表面上自动行走。在本实施例中，行走模块 12 具体包括位于自动行走设备 2 两侧的两个驱动轮，分别连接在两个驱动轮上的两个驱动马达，以及位于自动行走设备 2 前部的一个或两个支撑轮。这样的设置能够通过控制两个驱动轮的速度和速度差，来控制行走模块 12 的行驶速度和方向，使得自动行走设备 2 的行走和转向灵活而准确。行走模块 12 可以有其他的组成形式，例如其可以为驱动轮以及与之连接的独立驱动马达和独立转向马达；还可以为履带式等其他形式。

工作模块 16 用于执行自动行走设备 2 所负责的具体工作。工作模块 16 通常包括工作马达和被工作马达驱动的工作单元。若自动行走设备 2 为吸尘器，则工作单元为执行吸尘工作的吸尘部件如：吸尘口、风扇和真空室等；若自动行走设备 2 为割草机，则工作单元为执行切割工作的切割部件如：输出轴和刀盘、刀片等，在此不再赘述。

电源模块 14 为自动行走设备 2 的各个模块提供工作的能量，其包括可充电的电池包、以及和电池包相连接的充电端子。充电端子适于和充电站 4 上的电源端子相配接，以连接到外部电源上，为电池包补充能量。电源模块 14 也可以为其它可再充电设备，如包括超级电容的可再充电设备等。在本具体实施方式中，以电源模块 14 为具有 7 节锂电池单元的电池包，其额定电压为 28V，额定容量为 2000mAh。

能量检测单元 18 连接电源模块和控制模块，用于检测电源模块中的电池包的能量水平并将表示该能量水平的信号发送给控制模块 10。在本实施例中，能量检测单元 18 通过检测电池包的电压来检测电池包的能量水平，即能量检测单元 18 为电池包的电压检测电路，其检测到电池包的电压值后，将表示该电压值的信号发送给控制模块 10。当然，能量检测单元 18 也可以采用其他直接或间接的方式检测电池包的能量水平，如检测电池包的剩余容量、放电电流、放电时间、放电温度等。能量检测单元 18 既可以检测电池包整包的能量水平，也可以检测电池单元的能量水平，还可以同时检测电池包整包的能量水平和电池单元的能量水平，其中电池单元的能量水平可以是某一个电池单元的能量水平、某几个电池单元的能量水平或者每一个电池单元的能量水平。电池包的能量检测单元的各种具体实现形式是本领域的技术人员所熟知的，在此不进行细节描述。

引导信号感应单元 20 和自动行走设备 2 外部的引导信号发射单元共同组成一个回归引导系统，用于引导自动行走设备 2 返回充电站 4。

在本实施例中，引导信号发射单元具体为一个电信号发生器，该信号发生器与自动行走设备 2 相分离，以及连接该电信号发生器的充电引导线 6，电信号发生器向充电引导线 6 上发出电信号 I，作为引导自动行走设备 2 向充电站行走的引导信号，该信号发生器优选的集成在充电站 4 中。引导信号感应单元 20 具体为一个或多个位于自动行走设备 2 上的电感。充电引导线 6 上携带有变化的电流信号 I，其会在周围的空間中产生相应的变化的磁场，而电感通过感应空間中的变化磁场而感应充电引导线 6 的信号，并将感应到的信号传递给控

制模块 10。控制模块 10 分析感应到的信号的各个特征，如感应时间，信号强弱，信号间隔等，判断自动行走设备 2 相对充电引导线 6 的相对位置，距离远近。这样，在需要回归时，控制模块 10 根据得到的信息，发送指令给行走模块 12，令其带动自动行走设备 2 行驶到充电引导线 6 附近或者充电引导线 6 的上方，进而沿充电引导线 6 返回充电站 4。

回归引导系统还可以有其他的实现方式。引导信号发射单元可以为超声波发射装置，而引导信号感应单元 20 可以为对应的超声波感应装置，回归引导系统通过超声波定位充电站 4 的位置，而引导自动行走设备 2 返回充电站 4。引导信号发射单元还可以为红外线发射装置，而引导信号感应单元 20 可以为对应的红外线感应装置，回归引导系统通过红外线定位充电站 4 的位置，而引导自动行走设备 2 返回充电站 4。引导信号发射单元还可以为安装在自动行走设备 2 上的图像采集装置，而引导信号感应单元则为图像识别装置，其中图像识别装置根据图像采集装置采集的图像信息确认与充电站 4 位置相关的引导信号。引导信号发射单元还可以为 GPS 卫星，而引导信号感应单元则为安装在自动行走设备 2 上的 GPS 芯片，GPS 芯片通过 GPS 卫星确定自动行走设备 2 相对充电站 4 的位置，从而确定与充电站 4 位置相关的引导信号。

在以上所介绍的各个部分的共同协作之下，本发明通过下面所描述的流程或者说方法来实现回归充电，以及回归充电过程中的电池包过放保护。

参照图 3，本发明的第一种工作流程尤其适于工作中的回归充电判断、执行和电池包保护，然而也可以应用在开机即首次启动的回归充电判断、执行和电池包保护。

在初始步骤 S0 中，自动行走设备 2 开机或已在工作。

进入步骤 S2，控制模块 10 通过能量检测单元 18 监测电池包的能量水平。如前所述，在本实施例中，能量检测单元检测代表了电池包的能量水平的电池包电压，并将其发送给控制模块。

随后，在步骤 S4 中，控制模块 10 判断电池包的能量水平是否大于一个预设能量水平。该预设能量水平预存储在控制模块 10 的存储器 24 中，控制模块 10 的处理器 22 将该预设能量水平和检测到的电池包能量水平进行比较，若电池包的能量水平大于所述预设能量水平，则回到步骤 S0，自动行走设备 2 继续工作，不进行其他动作；反之，若电池包的能量水平不大于所述的预设能量水平，则进入步骤 S6，启动使自动行走设备返回充电站的动作。具体到本实施例中，由于电池包的能量水平使用电池包的电压来表示，存储器 24 中存储的为一

个预设电压值,而处理器 22 也通过比较电池包的电压值和所述预设电压值的大小关系,来判断预设能量水平和检测到的电池包能量水平的大小关系。此外,虽然在本实施例中,当电池包的能量水平等于预设能量水平时流程进入步骤 S6,但此时流程若返回步骤 S2 也是可行的。

在控制模块 10 判断电池包的能量水平低于预设能量水平后,为了节约能量,在回归过程中,自动行走设备 2 通常停止工作模块 16 的运行。

进入步骤 S6 后,自动行走设备 2 启动回归动作,即开始返回充电站 4。步骤 S6 之后为步骤 S8,自动行走设备设定一个预设时间长度,并从启动回归动作时开始计时。虽然本流程中步骤 S6 在步骤 S8 之前,但本领域技术人员能够理解步骤 S6 和步骤 S8 并没有严格的先后顺序,其可以交换次序,也可以被认为是同时发生的。

所述的预设时间长度是一个预存储于存储器 22 的固定值,如 20 分钟。在步骤 S8 中,处理器 22 从存储器 24 中读取该预设时间长度,指令定时器 26 依照该预设时间长度开始计时。

在本实施例中,只要电池包的能量水平小于或者等于预设能量水平,而不管该能量水平和预设能量水平之间的差值是多少,预设时间长度都是一定的。然而,在可选的其他方案中,预设时间长度也可以是一个变化的值,控制模块 10 会根据监测到的电池包能量水平,来设定所述的预设时间长度。具体的,控制模块会根据检测到的能量水平和预设能量水平之间的差值大小来计算该预设时间长度,或者直接根据电池包的能量水平来计算该预设时间长度,二者没有本质区别。在本实施例中,因为电池包的能量水平使用电池包的电压来表示,因此,实际上控制模块 10 会根据电池包的电压值来设定所述的预设时间长度,具体的会根据检测到的电压值和预设电压值之间的差值大小来设定该预设时间长度。例如,若检测到的电池包电压值为 22v,而预设电压值为 23v,则预设时间长度为 20 分钟,而若检测到的电池包电压值为 21v,则预设时间长度相应为 18 分钟,诸如此类。容易想到,预设时间长度和检测到的电压值或者说前述的差值的对应关系可以由一个公式计算得出,也可以由一个预先存储在存储器 22 中的对照表直接设置好。

启动回归动作之后,自动行走设备 2 进入步骤 S10,即执行回归动作,返回充电站。自动行走设备 2 通过引导信号感应单元 20 寻找和充电站 4 位置相关的引导信号,并根据引导信号向充电站 4 行走。如前所述的,引导信号感应单元 20 通过感应周围由充电引导线 6 上的电信号产生的磁场信号,向充电引导线 6

行走，随后沿充电引导线 6 朝充电站行走。

在执行步骤 S10 后，控制模块 10 判断自动行走设备 2 是否成功返回充电站 4，具体为判断自动行走设备 2 的充电端子是否和充电站 4 的电源端子对接上。通常，该判断通过监测所述的充电端子上是否接受到了外部的电压或信号来实现，然而该判断也可由其他如位置、碰撞传感器等其他方式来进行。若判断结果为是，自动行走设备 2 返回了充电站 4，则进入步骤 S14，控制模块 10 控制自动行走设备 2 停止行走，并开始充电。若判断结果为否，则进入步骤 S16。

步骤 S16 判断预设时间长度是否已经到达。若步骤 16 判断的结果为否，则返回步骤 S10 继续执行回归充电站的动作。若判断结果为是，预设时间长度已经到达，则进入步骤 S18，自动行走设备进入停止行走的状态。具体为由控制模块 10 控制行走模块停止工作。

在第一种工作流程中，无论自动行走设备 2 是否成功的返回充电站 4，它在预设时间长度后，均处于停止行走的状态。即，若自动行走设备 2 在预设时间长度内成功返回了充电站 4，则它会在充电站 4 中处于停止行走的状态并进行充电；若自动行走设备 2 在预设时间长度到达了仍没有成功返回充电站，它也会处于停止行走的状态。这样的工作流程避免了自动行走设备 2 在无法顺利返回时，仍不断的寻找充电站 4，而导致电池包过放损坏。

优选的，在步骤 S16 的判断结果为是时，控制模块 10 还控制自动行走设备 2 发出一个充电提醒信号，以提醒使用者自动行走设备 2 需要人工协助回归充电站 4。该充电提醒信号可以为显示在自动行走设备 2 的显示面板上的图文信息，也可以为特殊的报警声音信号，还可以为远程无线发送至使用者的其他设备上的信息，如通过电话网络发送到使用者手机上的短消息或其他提醒信息等。

通过如上所述的第一种工作流程，自动行走设备 2 能够在开机，或者工作中根据电池包的能量水平适时启动回归，并且在回归过程中对电池包进行过放保护。

下面结合图 4 介绍本发明的第二种工作流程。在第二种工作流程中，开机和工作两种情况被区分开来，针对各自的具体情形进行是否回归的判断以及电池包的保护。第二种工作方式尤其适于自动行走设备 2 在储藏了较长一段时间，电池包因自放电而导致电压显著降低后，重新开机的情形。

在初始步骤 S1，自动行走设备 2 开机，即从断电关闭或者休眠状态恢复到开启状态。随后进入步骤 S3，能量检测单元 18 检测电池包的初始能量水平，并将其发送给控制模块 10。

电池包的初始能量水平可以在自动行走设备 2 的主要耗电部分行走模块 12 和工作模块 16 尚未工作的时候检测,但在本实施例中,由于是通过测电压的方式检测电池包的能量水平,为了防止未工作时电池包的电压值虚高,自动行走设备 2 在工作、机器带正常负载的情况下检测电池包的初始能量水平。具体的,自动行走设备 2 在开机后首先启动行走模块 12 和工作模块 16 数秒钟,然后检测电池包的电压值并发送给控制模块 10。

控制模块 10 接收到代表电池包的初始能量水平的信号后,执行步骤 S5,判断电池包的能量水平是否大于一个第一预设能量水平。若电池包的初始能量水平大于所述预设能量水平,则进入步骤 S9,由控制模块控制自动行走设备 2 进行工作,例如由行走模块 12 带动行走并由工作模块 16 执行预定的任务;反之,若电池包的初始能量水平不大于第一预设能量水平,则进入步骤 S7,继续判断电池包的初始能量水平是否大于一个第二预设能量水平,该第二预设能量水平小于第一预设能量水平。

若步骤 S7 的判断结果为否,电池包的初始能量水平不大于第二预设能量水平,则流程跳转到步骤 27,控制模块 10 控制自动行走设备进入停止行走的状态,此时自动行走设备通常也不会执行其他的工作任务。若步骤 S7 的判断结果为是,电池包的初始能量水平大于第二预设能量水平,则转入步骤 S15,自动行走设备 2 启动回归动作。

在步骤 S5 和步骤 S7 中,初始能量大小的具体判断过程和第一工作方式类似。由于能量检测单元检测的是电池包的电压,所以电池包的初始能量水平、第一预设能量水平和第二预设能量水平都使用相应的电池包的初始电压值,第一预设电压值,第二预设电压值来表示。该第一预设电压值、第二预设电压值预存储在控制模块 10 的存储器 24 中,控制模块 10 的处理器 22 通过将电池包的初始电压值和第一预设电压值或第二预设电压值进行比较,来判断电池包的初始能量水平和第一预设电压值或第二预设电压值的关系。

通过上面的流程设置,自动行走设备 2 在开机后根据电池包的初始能量水平具有三种后续动作:若电池包的初始能量水平大于第一预设能量水平,代表电池包的初始能量充足,则自动行走设备 2 执行第一种后续动作,进入步骤 S9 正常启动,控制模块 10 指令自动行走设备 2 执行工作,即执行预设的任务或其他接收到的指令;若电池包的初始能量水平位于第一预设能量水平和第二预设能量水平之间,即小于第一预设能量水平而大于第二预设能量水平,代表电池包的初始能量不足,需要补充能量,则自动行走设备 2 执行第二种后续动作,

进入步骤 S15 执行回归充电站 4 的动作；若电池包的初始能量水平小于或等于第二预设能量水平，代表电池包的初始能量严重不足，不适合执行工作以及返回充电站 4 的动作，因而自动行走设备 2 执行第三种后续动作，执行步骤 S27，控制模块 10 指令自动行走设备 2 进入停止行走的状态。这样可以有效的避免电池包能量过低时启动回归，导致电池包过放损坏。

若执行第一种后续动作，则自动行走设备 2 是从 S5 步骤转入步骤 S15，随后按 S15 的后续流程进行到步骤 S27。从进入步骤 S9 开始，直到步骤 S27，自动行走设备 2 的工作流程和前述第一种工作流程基本一致。

步骤 S9 之后，自动行走设备 2 进入步骤 S11，监测电池包的能量水平，在步骤 S13 中判断电池包的能量水平是否大于第三预设能量水平，该第三预设能量水平小于等于第一预设能量水平，而大于第二预设能量水平；第三预设能量水平同样通过电压值表示，预存储于存储器 24 中。若步骤 S13 的判断结果为是，则返回步骤 S9 继续执行工作，若判断结果为否，则进入步骤 S15 启动回归动作；在步骤 S17 中，自动行走设备 2 设置一个预设时间长度，并通过定时器 26 从启动回归动作开始计时；步骤 S17 后，流程进入 S19，自动行走设备执行回归动作。步骤 S19 之后，控制模块 10 在步骤 S21 中判断自动行走设备 2 是否已返回充电站 2，若判断结果为是，则进入步骤 S23，自动行走设备 2 停止行走并进行充电；若判断结果为否，则进入步骤 25，接着判断是否执行回归动作已经达到了预设时间长度，如果步骤 25 的判断结果为否，则返回步骤 S19 继续执行回归动作；若步骤 25 的判断结果为是，则进入步骤 S27，自动行走设备 2 进入停止行走的状态。

若执行第二种后续动作，则自动行走设备 2 是从 S7 步骤转入步骤 S15，随后按 S15 的后续流程进行到步骤 S27。在这种情况下，根据 S3 步骤中检测到的电池包的初始能量水平或初始电压值来设置所述的预设时间长度是尤其有利的。因为在第一种工作流程中，若在工作过程中检测电池包能量，电池包的能量水平从高点逐渐降低，自动行走设备 2 启动回归时，电池包的能量水平通常等于或略低于预设能量水平，因此，设置一个固定的预设时间长度是可行的。然而，如第二种工作流程所描述，在从开机动作开始的流程中，电池包由于自放电，能量水平可能低于第一预设能量水平很多，此时，根据电池包的初始能量水平或初始电压值可以根据电池包实际还能安全运行的时间来设定预设工作时间，从而避免电池包过放损坏。

从步骤 S15 开始，自动行走设备 2 的工作流程和第一种后续动作从步骤 S15

开始的流程相同，即启动回归，并且设定一个预设时间长度并开始计时，若该预设时间长度到达了，则进入停止行走的状态。具体流程在此不再赘述。

同第一种工作流程类似，在第一种后续动作以及第二种后续动作的回归相关流程中，无论自动行走设备 2 是否成功的返回充电站 4，它在预设时间长度后，均处于停止行走的状态。即，若自动行走设备 2 在预设时间长度内成功返回了充电站 4，则它会在充电站 4 中处于停止行走的状态并进行充电；若自动行走设备 2 在预设时间长度到达了仍没有成功返回充电站，它也会处于停止行走的状态。这样的工作流程避免了自动行走设备 2 在无法顺利返回时，仍不断的寻找充电站 4，而导致电池包过放损坏。

若执行第三种后续动作，自动行走设备 2 直接转入步骤 S27，进入停止行走的状态，等待使用者手动协助其进行充电。和前述的第一种工作流程类似，自动行走设备 2 还可以发出充电提醒信号。

通过上面所述的两种工作流程，本发明的自动行走设备 2 能够在能量不足时自动返回充电站充电，同时避免了回归中电池包的过放损坏。

参照图 5，在本发明的另一实施方式中，自动行走设备 2 主要包括控制模块 10、行走模块 12、电源模块 14、工作模块 16、能量检测单元 18、引导信号感应单元 20、负载检测单元 27 以及类型标识单元 28。

负载检测单元 27 连接电源模块 14 和控制模块 10，用于检测电源模块 14 的负载水平，即自动行走设备 2 对电源模块 14 的能量的消耗状态。可以通过检测电源模块 14 的放电电流、放电电压、放电温度等多种方式来识别电源模块 14 的负载水平。具体到本实施方式中，负载检测单元 27 检测电源模块 14 的放电电流，并将检测到的放电电流值实时地传递给控制模块 10，便于控制模块 10 根据其传递的信号，进行相应的处理和控制在。

类型标识单元 28 连接电源模块 14 和控制模块 10，可以用于标识电源模块 14 的类型，如电源模块 14 的化学类型、电压类型等。类型标识单元 28 可以为设置在电源模块 14 内的识别电阻，也可以为设置在电源模块 14 内或外的识别电路。具体到本实施方式中，类型标识单元 28 为设置在电源模块 14 内的识别电阻，控制模块 10 通过获知类型标识单元 28 具有的电阻阻值即可获知电源模块 14 的类型。

在以上所介绍的各个部分的共同协作之下，本发明通过下面所描述的流程或者说方法来实现回归充电，以及回归充电过程中的电池包过放保护。

如图 6 所示的工作流程图既适用于自动行走设备 2 执行工作过程中即工作

模块 16 执行工作过程中的回归充电判断、回归充电执行和电池包保护，也适用于自动行走设备 2 开机时即工作模块 16 尚未启动工作时的回归充电判断、回归充电执行和电池包保护。

在初始步骤 S0A 中，自动行走设备 2 处于开机状态，此时自动行走设备 2 尚未开始执行工作。

随后进入步骤 S1A，控制模块 10 通过能量检测单元 18 监测电池包的能量水平。电池包的能量水平可以为电池包的剩余容量、放电电压、放电电流、放电时间、放电温度等；电池包的能量水平可以是电池包整包的能量水平、某一个电池单元的能量水平、某几个电池单元的能量水平、每一个电池单元的能量水平、或者前述能量水平的组合。如前所述，在本实施例中，能量检测单元 18 检测代表了电池包的能量水平的电池包整包电压，并将其发送给控制模块 10。

步骤 S1A 之后，进入步骤 S2A，控制模块 10 判断通过能量检测单元 18 获取的电源模块 14 的能量水平是否低于第一预设能量水平。该第一预设能量水平预存储在控制模块 10 的存储器 24 中，控制模块 10 的处理器 22 将该第一预设能量水平和检测到的电源模块 14 的能量水平进行比较，若电源模块 14 的能量水平低于第一预设能量水平，则进入步骤 S6A。步骤 S6A 中，控制模块 10 控制自动行走设备启动回归。若电源模块 14 的能量水平不低于第一预设能量水平，则进入步骤 S3A。如前所述，本实施例中，由于电源模块 14 的能量水平使用电池包整包电压来表示，存储器 24 中存储的为一个第一预设电压值，而处理器 22 也通过比较电池包整包电压和所述第一预设电压值的大小关系，来判断第一预设能量水平和检测到的电源模块 14 的能量水平的大小关系。虽然在本实施例中，当电源模块 14 的能量水平等于第一预设能量水平时流程返回步骤 S3A，但此时流程若进入步骤 S6A 也是可行的。

步骤 S3A 中，控制模块 10 控制工作模块 16 启动工作，从而执行相应的工作，如吸尘或割草工作。步骤 S3A 之后，进入步骤 S4A。步骤 S4A 中执行与步骤 S1A 相同的工作，控制模块 10 通过能量检测单元 18 监测电源模块 14 的能量水平即电池包整包电压。

步骤 S4A 之后，进入步骤 S5A，控制模块 10 判断电源模块 14 的能量水平是否低于第二预设能量水平。该第二预设能量水平预存储在控制模块 10 的存储器 24 中，控制模块 10 的处理器 22 将该第二预设能量水平和检测到的电源模块 14 的能量水平进行比较，若电源模块 14 的能量水平不低于所述第二预设能量水平，则回到步骤 S3A，自动行走设备 2 继续工作，不进行其他动作；反之，若电源

模块 14 的能量水平低于所述第二预设能量水平, 则进入步骤 S6A, 启动使自动行走设备 2 返回充电站的动作。本实施例中, 由于电源模块 14 的能量水平使用电池包的电压来表示, 存储器 24 中存储的为一个第二预设电压值, 而处理器 22 也通过比较电池包的电压值和所述第二预设电压值的大小关系, 来判断第二预设能量水平和检测到的电源模块 14 的能量水平的大小关系。虽然在本实施例中, 当电源模块 14 的能量水平等于第二预设能量水平时流程返回步骤 S3A, 但此时流程若进入步骤 S6A 也是可行的。

如前所述, 控制模块 10 的存储器 24 中, 分别存储了第一预设能量水平和第二预设能量水平。其中, 第一预设能量水平为, 自动行走设备的工作模块 16 执行工作之前, 控制模块 10 判断是否控制自动行走设备启动回归的条件; 第二预设能量水平为, 自动行走设备 2 的工作模块 16 执行工作过程中, 控制模块 10 判断是否控制自动行走设备 2 启动回归的条件。第一预设能量水平与第二预设能量水平可以相同, 也可以不相同。若为相同时, 控制模块 10 的存储器 24 仅需存储一个预设能量水平即可, 此情形下, 在步骤 S2A 及步骤 S5A 中, 被用作与检测到的电源模块 14 的能量水平进行比较的第一预设能量水平和第二预设能量水平为同一个预设能量水平。优选的, 第一预设能量水平和第二预设能量水平不相同, 更为优选的, 控制模块 10 的存储器 24 根据电源模块 14 负载水平的不同存储第一预设能量水平和第二预设能量水平。由于处理器 22 将电源模块 14 的能量水平与第一预设能量水平进行比较时, 工作模块 16 尚未开始执行工作, 自动行走设备对电源模块 14 的耗能较少, 电源模块 14 的负载水平小; 而处理器 22 将电源模块 14 的能量水平与第二预设能量水平进行比较时, 工作模块 16 已开始执行工作, 自动行走设备对电源模块 14 的耗能较多, 电源模块 14 的负载水平大, 因此控制模块 10 的存储器 24 存储的第一预设能量水平不高于第二预设能量水平。在对第一预设能量水平和第二预设能量水平进行设定时, 需要考虑电源模块 14 剩余的能量水平是否足以支撑自动行走设备回归到充电站。本实施方式中, 自动行走设备回归到充电站所需的能量约为 100mAh 左右, 但为提高可靠性, 设定第一预设能量水平和第二预设能量水平时保留电源模块 14 的剩余能量为 200mAh。本实施方式中电源模块 14 为额定电压为 28V, 容量为 2000mAh 的锂电电池包, 且通过电池包的整包电压反应电源模块 14 的能量水平。根据实验得知, 剩余容量为 200mAh, 且电池包没有被施加负载时, 电池包整包电压为 24.5V 左右; 剩余容量为 200mAh, 且施加 0.6A 左右的负载时, 电池包整包电压为 23V 左右。因此控制器的存储器 24 分别存储两个数值不同的第

一预设电压值和第二预设电压值, 其中第一预设电压为 24.5V, 第二预设电压为 23V。由此可知, 本实施方式中, 第一预设电压值和第二预设电压值均为固定值, 且第一预设电压值低于第二预设电压值。

前述步骤 S0A 至步骤 S5A 描述了, 自动行走设备 2 判断是否启动回归的方式为, 判断电源模块 14 的能量水平是否低于预设能量水平。除通过前述方式外, 还可以通过接收用户回归指令的方式来启动回归, 如通过在自动行走设备 2 的壳体上, 设置用户可操作的强制回归按钮, 当用户闭合该强制回归按钮时, 控制模块 10 可以检测到该强制回归按钮的状态由断开转为闭合, 从而识别到用户强制回归的指令, 控制自动行走设备 2 启动回归。

在控制模块 10 判断电源模块 14 的能量水平低于预设能量水平后, 为了节约能量, 在回归过程中, 自动行走设备 2 通常停止工作模块 16 的运行。

进入步骤 S6A 后, 自动行走设备 2 启动回归动作, 即开始返回充电站 4。步骤 S6A 之后为步骤 S7A。步骤 S7A 中, 执行与步骤 S1A 或 S4A 中相同的动作, 即控制模块 10 通过能量检测单元 18 监测电源模块 14 的能量水平。

步骤 S7A 之后, 自动行走设备 2 进入步骤 S8A, 控制模块 10 通过能量检测单元 18 获取当前电源模块 14 的能量水平, 并根据当前的能量水平计算能量水平的变化率。之所以选择计算能量水平的变化率, 是因为经过长期研究和观察发现, 电源模块 14 在放电初期即剩余能量水平较高时, 能量水平的变化平缓, 而在放电末期即剩余能量水平很低时, 能量水平的变化剧烈。该两个阶段中能量水平的变化率具有非常明显的区别, 因此只要通过计算能量水平的变化率即可得知电源模块 14 处于哪一个放电阶段, 从而可以得知是否需要停止对电源模块 14 的进一步放电, 防止电源模块 14 因过放而带来的损害。

为进一步详细说明上述特性, 以电源模块 14 放电过程中电压的变化曲线为例结合如图 7 进行说明。如图 7 显示了电源模块 14 放电过程中, 电压对时间的放电曲线, 该放电曲线包括 A 和 B 两部分, 其中 A 部分的电压缓慢降低, 而 B 部分的电压剧烈降低, 且 B 部分中, 电池包在极短的时间电压下降至过放截止电压 U_{min} , 若在电压低于 U_{min} 仍继续对电源模块 14 进行放电, 则会造成对电源模块 14 的过放, 从而造成电源模块 14 的损害。由于上述 B 部分中, 电压变化非常明显, 因此通过计算变化率并判断变化率是否达到预设门限值即可以得知电池包是否即将接近过放, 从而可以对电源模块 14 进行有效保护。可以通过计算电源模块 14 的能量水平对时间的一阶导数来计算能量水平的变化率, 也可以通过计算电源模块 14 的能量水平对时间的二阶导数或高阶导数来计算能量

水平的变化率，其中二阶导数和高阶导数相对一阶导数具有更为明显的变化，更容易被检测到，但相应地计算也更为复杂。控制模块 10 计算电源模块 14 的能量水平的变化率的方式可以通过硬件实现，也可以通过软件实现。硬件方式如通过微分电路，软件方式如通过计算一段连续的时间间隔 Δt 内的电池包能量水平的变化 Δp ，即 $\Delta p/\Delta t$ ；或计算一段连续的时间间隔 Δt 内 $\Delta p/\Delta t$ 的变化，即 d^2p/d^2t ；或计算一段连续的时间间隔 Δt 内 d^2p/d^2t 的变化等。本实施方式中，电源模块 14 的能量水平的变化率通过计算电源模块 14 的能量水平对时间的一阶导数来获得。由于本实施方式中电源模块 14 的能量水平为电池包整包电压，电源模块 14 的能量水平的变化率即为电池包整包电压对时间的一阶导数。控制模块 10 通过能量检测单元 18 实时获得电池包整包电压值，并存储在存储器 24 中。处理器 22 从存储器 24 中获取第一特定时间点上的电池包整包电压值及预设时间间隔 Δt 后的第二特定时间点上的电池包整包电压值，并计算该两个特定时间点上的电压差值 ΔV ，然后计算 ΔV 与 Δt 的比值即 $\Delta V/\Delta t$ ，由此获得电源模块 14 的能量水平对时间的一阶导数即能量水平的变化率。此外，当电源模块 14 的能量水平以电源模块 14 的放电电流、放电温度等表示时，在加载特定的负载的情况下，放电电流对时间的曲线与图 4 所示的电压对时间的曲线类似；在保证特定的放电电流的情况下，放电温度对时间的曲线与与图 4 所示的电压对时间的曲线类似。因此，当能量水平以放电电流、放电温度等参数表示时，也可以通过计算能量水平的变化率确定停止对电源模块 14 继续放电的时间点，实现对电源模块 14 的保护。

步骤 S8A 之后，进入步骤 S9A，自动行走设备 2 为电源模块 14 的能量水平的变化率设定一个预设门限值。如图 7 所示，电源模块 14 的能量水平随工作时间的延长会出现 A 和 B 两个阶段的变化，其中 A 阶段平缓，B 阶段剧烈。但对 B 阶段变化的剧烈程度，有多个参数会产生影响，如电源模块 14 的类型、负载水平、放电温度等。当 B 阶段变化剧烈程度不同时，在需要停止放电的时间点上对应的能量水平的变化率必然不同，因此根据对 B 阶段变化剧烈程度产生影响的参数，对预设门限值进行设定，能更精确地确定需要停止放电的时间点，更好地对电源模块进行保护。若自动行走设备存在应用不同类型的电源模块 14 为其提供能量的可能，则在设定预设门限值时，优选为根据不同类型的电源模块 14 设定不同的预设门限值；反之，若自动行走设备仅应用一种类型的电源模块 14 为其提供能量，则在设定预设门限值时无需根据不同类型的电源模块 14 设定不同的预设门限值。此外，若自动行走设备在回归充电站的过程中，电源

模块 14 的负载水平波动较大时,优选为根据不同的负载水平设定不同的预设门限值;若自动行走设备在回归充电站的过程中,电源模块 14 的负载水平波动较小,则无需根据负载水平设定不同的预设门限值;无论电源模块 14 的类型是否不同或负载水平波动大小,优选地,根据电源模块 14 的放电温度设定预设门限值。当然,若自动行走设备仅使用一种化学类型的电源模块 14 供电,且回归过程中电源模块 14 的负载水平变化较小;或者虽然自动行走设备使用不同类型电源模块 14 供电和/或回归过程中电源模块 14 负载水平波动大,但为使工作流程简便,预设门限值也可以是固定的预设值,即在自动行走设备 2 出厂时,预设门限值即被设定,而在自动行走设备 2 工作过程中,不会根据电源模块 14 的负载水平、类型、放电温度的改变而进行调整。当预设门限值为固定值时,步骤 S8A 可以被免除,即步骤 S7A 之后,执行步骤 S9A,无需设置步骤 S8A。

在本实施方式中,控制模块 10 根据电源模块 14 的类型、负载水平及放电温度设定预设门限值。具体地,控制模块 10 通过负载检测单元 27 检测电池包的放电电流,本实施方式中为 0.6A 至 1A。同时通过类型标识单元 28 检测电池包的类型,本实施方式中为锂电池。此外,控制模块 10 还通过温度检测单元检测电源模块 14 的温度,温度检测单元的工作方式为本领域技术人员所熟知,为简便起见,图示中未示出。在获知电池包的放电电流、放电温度及类型后,通过实时查询存储在存储器 24 中的门限值表来设定预设门限值 0.02V/S。

由于在本实施方式中,负载检测单元 27 检测的是电源模块 14 的放电电流,而放电电流也可以是电源模块 14 的能量水平的表示参数,当能量水平通过放电电流表示且能量检测单元 18 设置为可以检测电源模块 14 的放电电流时,负载检测单元 27 的功能也可以直接由能量检测单元 18 实现。此外,优选地,温度检测单元的功能也可以直接由能量检测单元 18 完成。

步骤 S9A 之后,自动行走设备 2 进入步骤 S10A,即驱动自动行走设备 2 向充电站 4 行走,以便回归到充电站 2。自动行走设备 2 通过引导信号感应单元 20 寻找和充电站 4 位置相关的引导信号,并根据引导信号向充电站 4 行走。如前所述的,引导信号感应单元 20 通过感应周围由充电引导线 6 上的电信号产生的磁场信号,向充电引导线 6 行走,随后沿充电引导线 6 朝充电站行走。

在执行步骤 S10A 后,进入步骤 S12A,控制模块 10 判断自动行走设备 2 是否成功回归到充电站 4,具体为判断自动行走设备 2 的充电端子是否和充电站 4 的电源端子对接上。通常,该判断通过监测所述的充电端子上是否接受到了外部的电压或信号来实现,然而该判断也可由其他如位置、碰撞传感器等其他方

式来进行。若判断结果为是，自动行走设备 2 回归到了充电站 4，则进入步骤 S14A，控制模块 10 控制自动行走设备 2 停止行走，并开始充电。若判断结果为否，则进入步骤 S16A。

步骤 S16A 判断电池包的能量水平的变化率的绝对值是否达到或超过预设门限值。若步骤 16 判断的结果为否，即电池包的能量水平的变化率的绝对值低于预设门限值，则返回步骤 S10A 继续执行回归充电站 4 的动作。若判断结果为是，即电池包的能量水平的变化率达到或超过预设门限值，则进入步骤 S18A。步骤 S18A 中，自动行走设备 2 进入停止行走的状态。具体为由控制模块 10 控制行走模块 12 停止行走。

在图 6 所示工作流程中，无论自动行走设备 2 是否成功地回归到充电站 4，它在电池包的能量水平达到或超过预设门限值后，均处于停止行走的状态。即，若自动行走设备 2 在电池包的能量水平达到或超过预设门限值之前成功回归到了充电站 4，则它会在充电站 4 中处于停止行走的状态并进行充电；若自动行走设备 2 在电池包的能量水平达到或超过预设门限值时仍没有成功回归到充电站，它也会处于停止行走的状态。这样的工作流程避免了自动行走设备 2 在无法顺利返回时，仍不断的寻找充电站 4，而导致电池包过放损坏。

优选的，在步骤 S16A 的判断结果为是时，控制模块 10 还控制自动行走设备 2 发出一个充电提醒信号，以提醒使用者自动行走设备 2 需要人工协助回归充电站 4。该充电提醒信号可以为显示在自动行走设备 2 的显示面板上的图文信息，也可以为特殊的报警声音信号，还可以为远程无线发送至使用者的其他设备上的信息，如通过电话网络发送到使用者手机上的短消息或其他提醒信息等。

通过如上所述的工作流程，自动行走设备 2 能够在开机，或者工作中根据电池包的能量水平适时启动回归，并且在回归过程中对电池包进行过放保护。

虽然在描述本流程的各步骤时，采取了有时间先后的描述方式，该先后的描述方式并不代表每个步骤之间必须遵循严格的顺序，而是根据需要可以进行适当的调整，如步骤 S8A 可以设置在步骤 S9A 之后；步骤 S10A 也可以位于步骤 S6A 与步骤 S7A 之间等。即基于本发明的原理，本领域技术人员可以对本流程中的步骤进行适当的调整，均可实现本发明的效果。

本发明除适用于回归充电站 4 进行充电的自动行走设备 2 外，还适用于回归工作站或其它特定装置的自动行走设备 2。判断是否回归到工作站或其它特定装置可以通过与判断是否回归到充电站相同的方式实现，也可以通过自动行

走设备 2 达到工作站或其它特定装置的某一特定范围内时，自动行走设备 2 与工作站或其它特定装置相互发送无线信号进行确认。

权 利 要 求 书

1、一种自动行走设备的控制方法，所述自动行走设备包括提供能量的电池包，所述自动行走设备能够在工作区域内工作并自动返回充电站充电，其特征在于，所述控制方法包括如下步骤：

监测所述电池包的能量水平；

若电池包能量水平小于或等于预设能量水平，启动使自动行走设备返回充电站的动作；

在预设时间长度后，停止行走。

2、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，该控制方法还包括以下步骤：根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

3、根据权利要求2所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，设定预设时间长度的步骤包括以下子步骤：比较监测到的能量水平和预设的能量水平之间的差值，根据所述差值大小设定所述预设时间长度。

4、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，通过监测电池包的电压监测电池包能量水平；若电池包的电压值小于或等于预设的电压值，相应判断电池包能量水平小于或等于预设的能量水平。

5、根据权利要求4所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，根据监测到的电压值，设定所述的预设时间长度。

6、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，停止行走并进行充电。

7、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，自动行走设备发出充电提醒信号。

8、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，控制自动行走设备返回充电站的步骤包括：寻找和充电站位置相关的引导信号；根据引导信号向充电站行走。

9、根据权利要求8所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站，所述控制自动行走设备返回充电站的步骤具体为：寻找所述电信号；根据所述电信号行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

10、根据权利要求1所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，所述自动行走设备执行吸尘工作或割草工作。

11、一种自动行走设备，包括：

行走模块，带动自动行走设备行走，包括马达和由马达驱动的滚轮；

电源模块，为自动行走设备的行走和工作提供能量，包括电池包和与电池包连接的充电端子；

控制模块，与行走装置和控制装置连接，控制自动行走设备工作；

能量检测单元，检测电池包的能量水平并发送给控制装置，其特征在于：

控制装置在电池包的能量水平小于或等于预设能量水平时，启动使自动行走设备返回充电站的动作；在预设时间长度后，控制装置控制自动行走设备停止行走。

12、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，所述控制装置根据监测到的能量水平，设定所述的预设时间长度。

13、根据权利要求 12 所述的自动行走设备，其特征在于，所述控制装置比较监测到的能量水平和预设的能量水平之间的差值，根据所述差值大小设定所述预设时间长度。

14、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，所述能量检测单元通过监测电池包的电压监测电池包的能量水平；若电池包的电压值小于或等于预设的电压值，控制装置相应的判断电池包的能量水平小于或等于预设的能量水平。

15、根据权利要求 14 所述的自动行走设备的控制方法，其特征在于，所述控制装置根据监测到的电压值，设定所述的预设时间长度。

16、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，在所述预设时间长度内，自动行走设备返回充电站后，控制模块控制自动行走设备停止行走并进行充电。

17、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，在所述预设时间长度后，自动行走设备未完成返回充电站，则控制模块控制自动行走设备发出充电提醒信号。

18、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，所述自动行走设备还包括引导信号感应单元，所述引导信号感应单元感应与充电站的位置相关的引导信号，所述控制模块根据引导信号控制行走模块，使自动行走设备向充电站行走。

19、根据权利要求 18 所述的自动行走设备，其特征在于，所述引导信号为充电引导线上的电信号，所述充电引导线连接到充电站；所述引导信号感应单元感

应所述电信号，控制装置根据感应到的电信号，控制行走模块行驶至充电引导线，沿所述充电引导线向充电站行走。

20、根据权利要求 11 所述的自动行走设备，其特征在于，所述自动行走设备还包括工作模块，所述工作模块由电源模块提供能量，执行割草工作或吸尘工作。

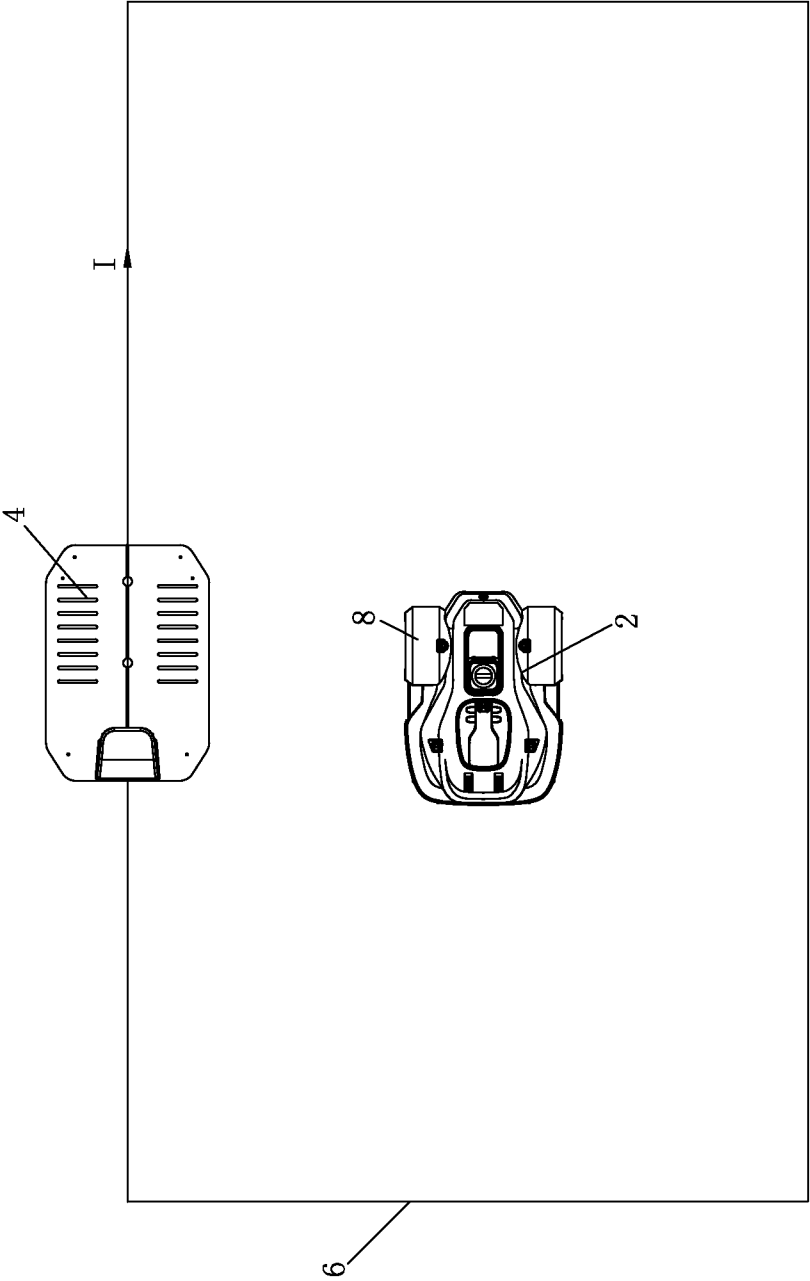


图1

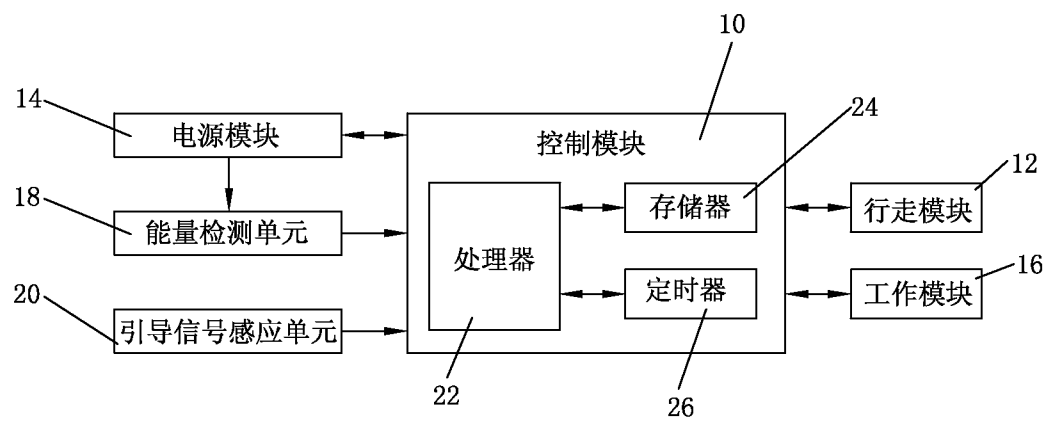


图2

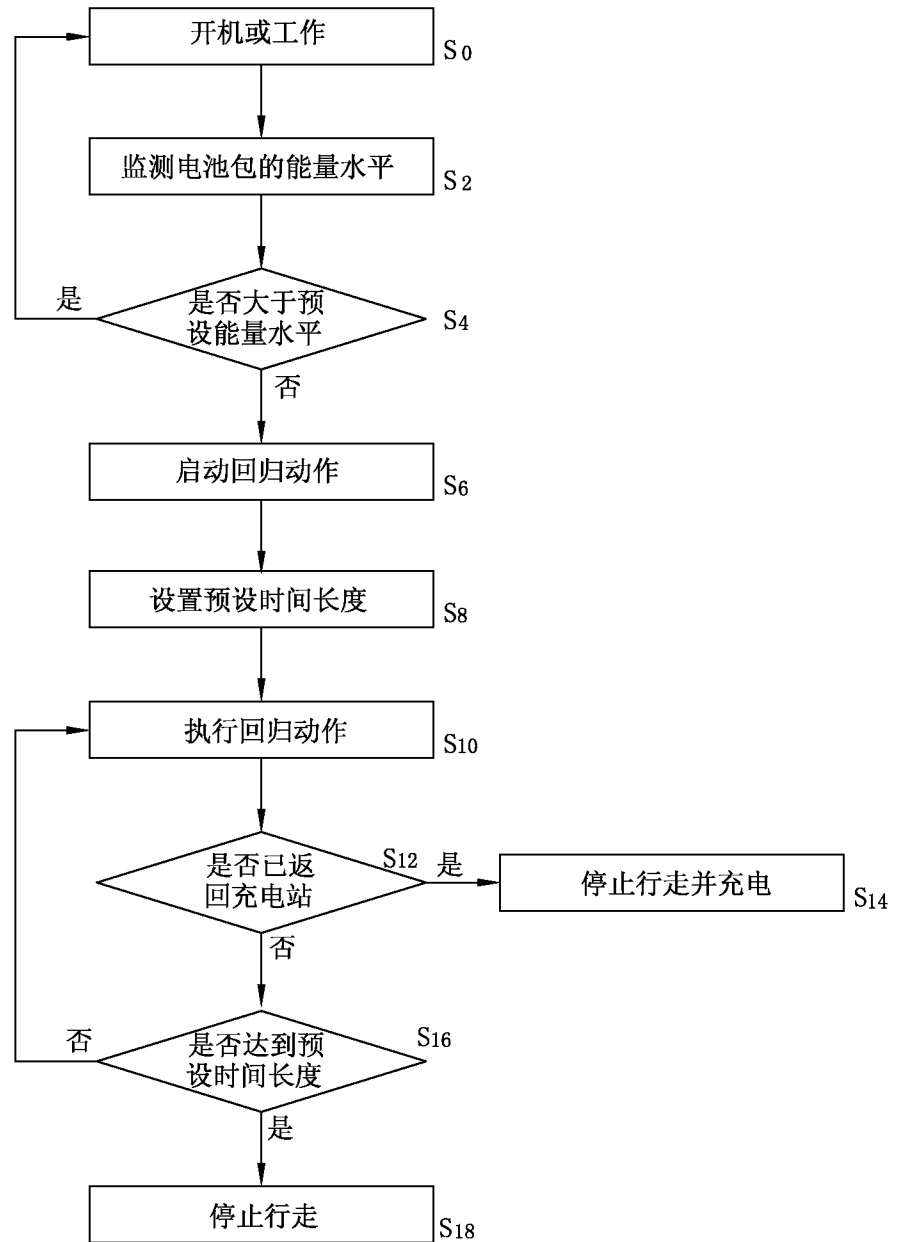


图3

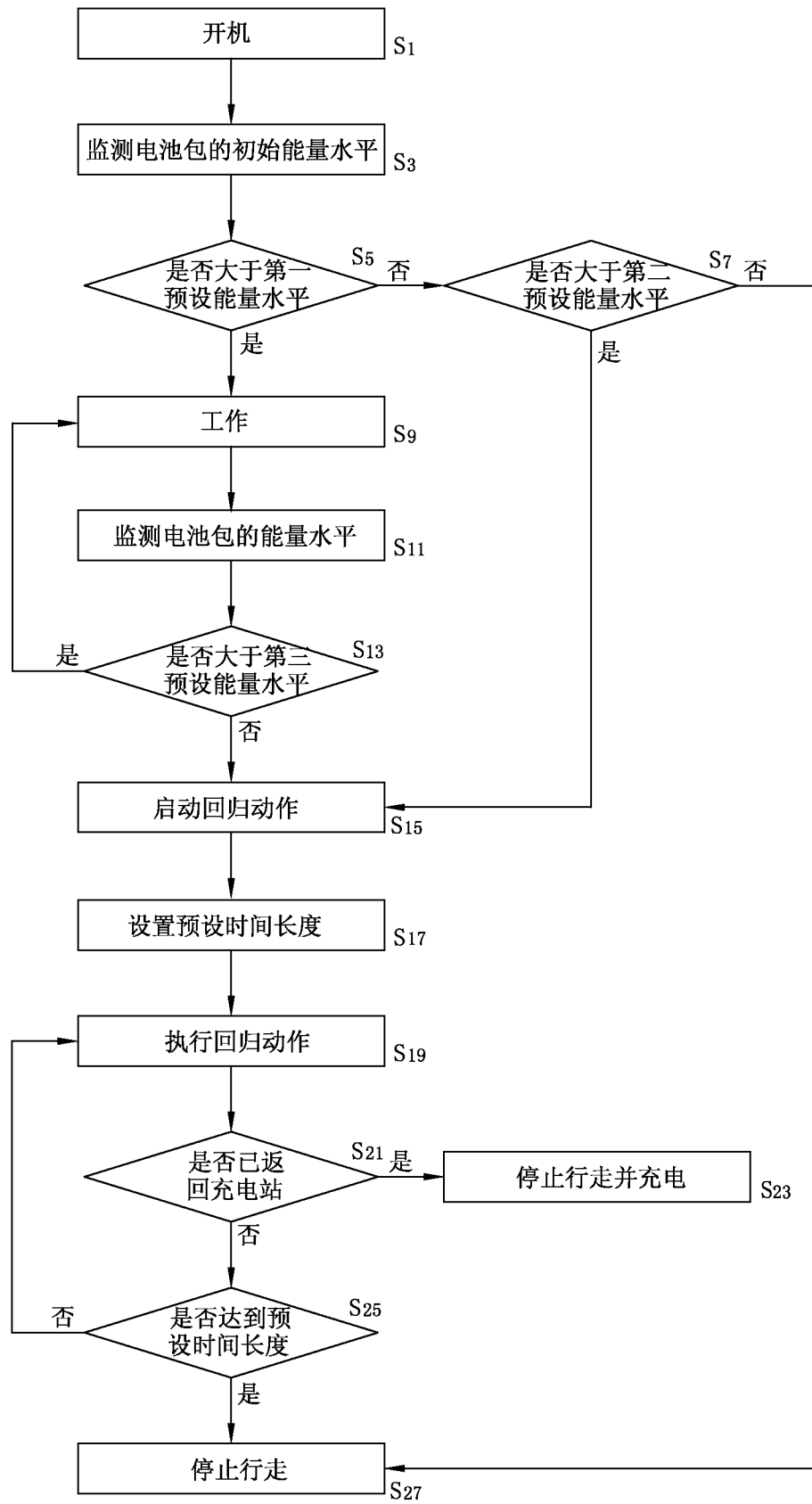


图4

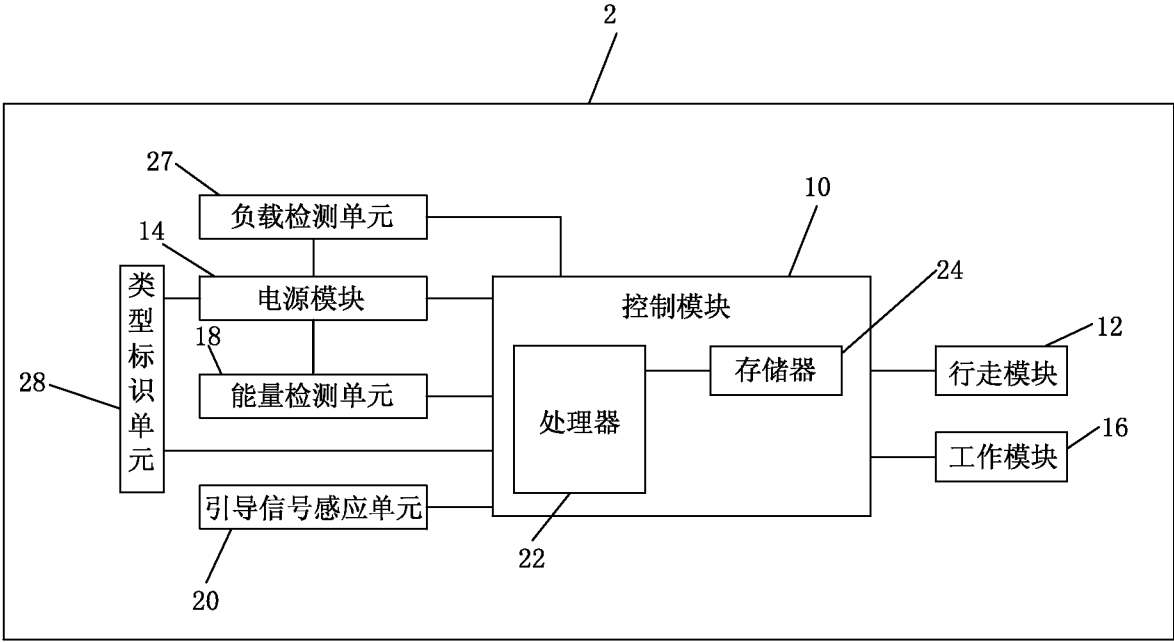


图5

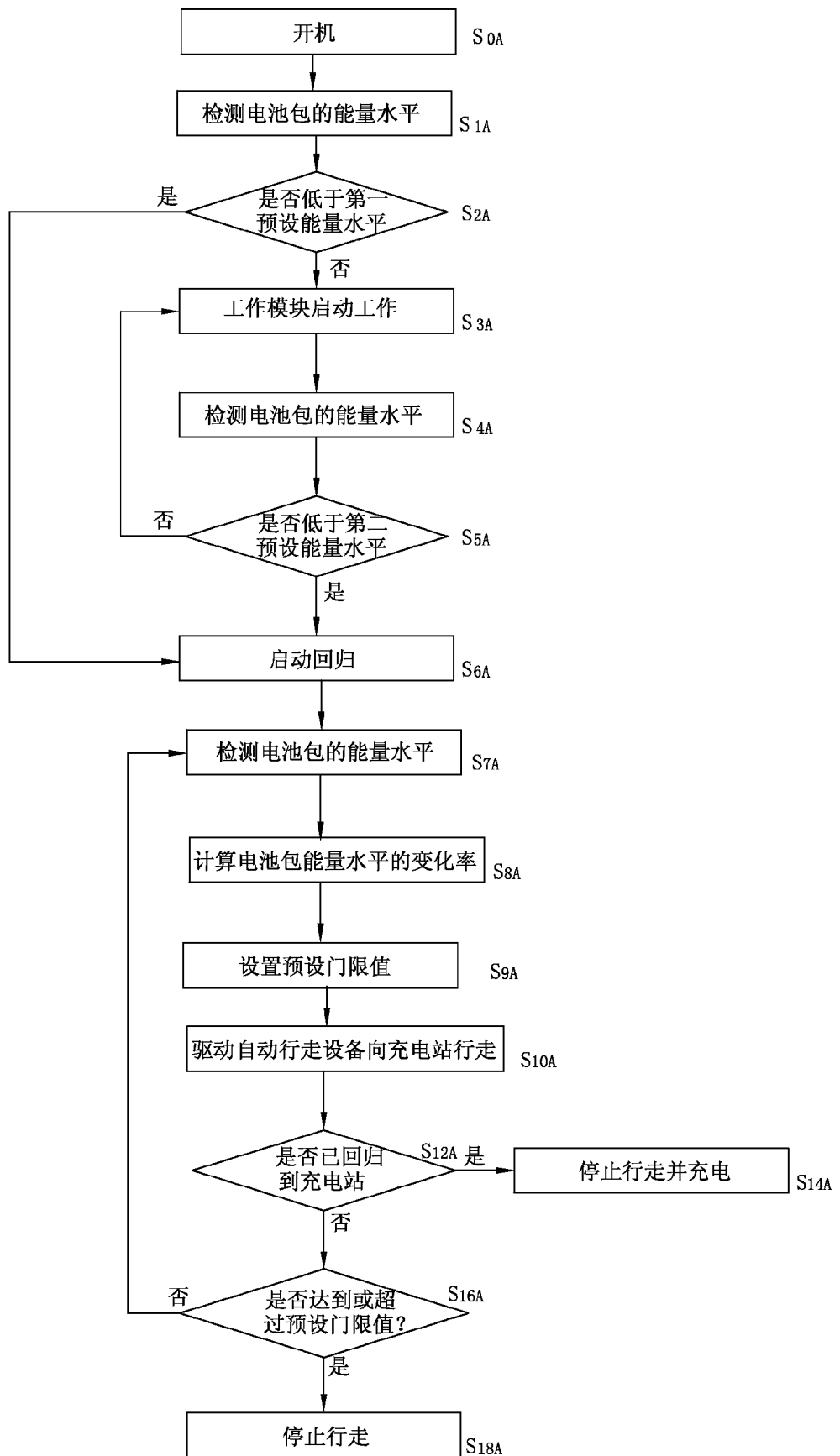


图6

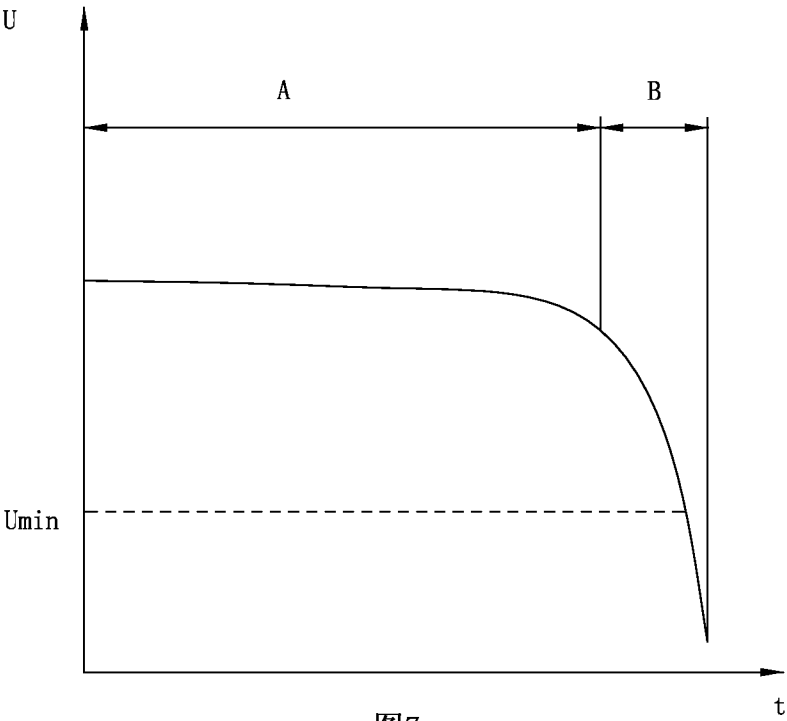


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/072003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B25J 13, B25J 19, H02J 7, G05D 1, G05B 9, A01D 34, A47L 11, B25J, H02J, G05D, G05B, A01D, A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, DWPI, SIPOABS: border+, boundary, area, zone, region, charg+, voltage, power, exhaust+, automati+, android, robot+, mobot, cleaner, mower, predetermin+, voltage, pressure, tension, wire, line

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2375301 A2 (F ROBOTICS ACQUISITIONS LTD) 12 October 2011 (12.10.2011) see description, paragraphs [0004] to [0066] and figures 1 to 3	1-20
Y	US 20050010330 A1 (F ROBOTICS ACQUISITIONS LTD) 13 January 2005 (13.01.2005) see description, paragraphs [0040] to [0046] and figures 1 to 4	1-20
A	CN 1954974 A (LG ELECTRONICS INC) 02 May 2007 (02.05.2007) see description, page 4, paragraph [0005] to page 5, paragraph [0002] and figures 1 to 2	1-20
A	CN 201426049 Y (ZHEJIANG YAT ELECTRICAL APPLIANCE CO LTD) 17 March 2010 (17.03.2010) see the whole document	1-20
A	EP 2413215 A2 (DEERE&CO) 01 February 2012 (01.02.2012) see the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 May 2013 (22.05.2013)	Date of mailing of the international search report 06 June 2013 (06.06.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Peian Telephone No. (86-10) 62085800

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/072003

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
EP 2375301 A2	12.10.2011	EP 2375301 A3	21.11.2012
		GB 201005259 D0	12.05.2010
		US 2011234153 A1	29.09.2011
US 20050010330 A1	13.01.2005	US 7133746 B2	07.11.2006
		WO 2005006098 A2	20.01.2005
		WO 2005006098 A3	30.06.2005
		US 2007142972A1	21.06.2007
CN 1954974 A	02.05.2007	US 2007096676 A1	03.05.2007
		CN 1954974 B	12.05.2010
		KR 100692897 B1	12.03.2007
		US 7397213 B2	08.07.2008
CN 201426049 Y	17.03.2010	None	
EP 2413215 A2	01.02.2012	US 2012029753 A1	02.02.2012
		EP 2413215 A3	23.01.2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072003

Continuation of second sheet A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02 (2006.01) i

H02J 7/00 (2006.01) i

B25J 13/00 (2006.01) n

G09G 3/00 (2006.01) n

A47L 11/24 (2006.01) n

A01D 69/02 (2006.01) n

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: B25J 13, B25J 19, H02J 7, G05D 1, G05B 9, A01D 34, A47L 11, B25J, H02J, G05D, G05B, A01D, A47L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CPRSABS: 自动, 行走, 机器人, 充电, 尘, 清洁, 割草, 扫地, 线, 缆, 引导, 寻找, 预设, 电压, 停止, 时间, 过放, 边界, 区域, 磁, 电感, 电池, 返回

VEN, DWPI, SIPOABS: border+, boundary, area, zone, region, charg+, voltage, power, exhaust+, automati+, android, robot+, mobot, cleaner, mower, predetermin+, voltage, pressure, tension, wire, line,

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	EP2375301 A2 (F ROBOTICS ACQUISITIONS LTD) 12.10 月 2011 (12.10.2011) 说明书第[0004]-[0066]段以及附图 1-3	1-20
Y	US2005/0010330 A1 (F ROBOTICS ACQUISITIONS LTD) 13.1 月 2005 (13.01.2005) 说明书第[0040]-[0046]段以及附图 1-4	1-20
A	CN1954974 A (LG 电子株式会社) 02.5 月 2007 (02.05.2007) 说明书第 4 页 第 5 段至第 5 页第 2 段以及附图 1-2	1-20
A	CN201426049 Y (浙江亚特电器有限公司) 17.3 月 2010 (17.03.2010) 全文	1-20
A	EP2413215 A2 (DEERE&CO) 01.2 月 2012 (01.02.2012) 全文	1-20



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

22.5 月 2013 (22.05.2013)

国际检索报告邮寄日期

06.6 月 2013 (06.06.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

孙培安

电话号码: (86-10) 62085800

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/072003

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
EP2375301 A2	12.10.2011	EP2375301 A3	21.11.2012
		GB201005259 D0	12.05.2010
		US2011234153 A1	29.09.2011
US2005/0010330 A1	13.01.2005	US7133746 B2	07.11.2006
		WO2005006098 A2	20.01.2005
		WO2005006098 A3	30.06.2005
		US2007142972A1	21.06.2007
CN1954974 A	02.05.2007	US2007096676 A1	03.05.2007
		CN1954974 B	12.05.2010
		KR100692897 B1	12.03.2007
		US7397213 B2	08.07.2008
CN201426049 Y	17.03.2010	无	
EP2413215 A2	01.02.2012	US2012029753A1	02.02.2012
		EP2413215A3	23.01.2013

续（第 2 页） **A. 主题的分类**

G05D 1/02 (2006.01) i

H02J 7/00 (2006.01) i

B25J 13/00 (2006.01) n

A47L 11/24 (2006.01) n

A01D 69/02 (2006.01) n